



## 電気抵抗線歪計用接着剤について<sup>1)</sup>

正 員 成 岡 昌 夫\*

工学博士 辻 和 一 郎\*\*

まえがき 近時電気抵抗線歪計を使って、各種の応力測定が行われているが、接着剤に対しては比較的关注が薄いようである。電気抵抗線歪計による応力測定は、歪計自体、接着剤および測定用計器の3つの総合であり、いずれか一つが不備でも失敗に終るものである。

接着剤の重要性は最近米国でも認識されてきたらしい—横河電機友田常務の帰朝談による—が、著者もまたこの見地より簡単な実験を行ったので、ここに報告し、抵抗線歪計を使用される方への参考としたい。

1. 実験材料 表-1 に示す7種のものをを用いた。

2. 試験片の調製

a) 被塗面の調製 被塗面には鋼板 (2.5×7.5cm) の表面を使用した。鋼板表面は細かいサンドペーパーで銹を除き、石鹼液で洗滌、充分水洗して、エタノール中に浸漬し、試験片作成前に乾燥する。

b) 試験片の作成 水銀を入れたバット上に硝子板を浮かべ、その上に鋼板を並べ、上記 10% 溶液をでき

るだけ均一に、1.5 cc 流す。これを CaCl<sub>2</sub> 入りの乾燥器中で、室温にて2日間乾燥する。次に人絹布 (1.5×15.0 cm) を同一種類の樹脂溶液 (2~3%) に2時間浸漬した後、布の塗液を充分たらし、ただちにこれを鋼板上に作成せるフィルム上に静かに置き、フィルムとの間に気泡の入らないように貼付する。これを再び CaCl<sub>2</sub> 入りの乾燥器中で、室温で2日間乾燥する。以上の試料を用いたものを第1次試験とする。このようにして作成した試料を、更に室温で室内放置により13日間乾燥する。これを第2次試験に使用する。

3. 測定法 大型セメーター試験機で 180° 剝離試験を行った。すなわち上のようにして作成した試験片の人絹布の両側 25 mm の部分を取去つて、中央 1 cm の部分を残す。ついで人絹布の遊離端および鋼板の一端を、試験機の上下のクリップに取付け、フィルムを 180° 折り曲げた状態にて張力を与える。1枚の試験片より数個の測定値を得るために、1 cm ごとに

表-1 実験材料及び測定値

材 料	組 成	溶 剤	第1次試験 (g/cm)	第2次試験 (g/cm)
ポリビニルブチラール No. 1	重 合 度 1000 ブチラール化度 57.1% アセチル化度 3.6%	エタノール、ベンゼン 混合液 (容積比 2:1)	1 217	910
ポリビニルブチラール No. 7	重 合 度 1000 ブチラール化度 40.8% アセチル化度 19.5%	同 上	1 037	1 214
ポリビニルブチラール No. 9	重 合 度 1000 ブチラール化度 37.8% アセチル化度 31.4%	同 上	980	962
ポリ醋酸ビニル	重 合 度 2000	メタノール	552	668
醋酸纖維素		アセトン	79.8	
同 上		同 上	108	
硝酸纖維素		醋酸ブチル	346	390
市販接着剤	ポリ醋酸ビニル 5 硝酸纖維素 1	醋酸エチル、醋酸ブチル 混合液 (容積比 7:1)	400	266

\* 京大助教授, 工学部土木工学教室

\*\* 京大教授, 化学研究所

順次縮具を移動して、1 cm<sup>2</sup> の剝離に要する最高の値をもつて測定値とする。剝離荷重は g/cm で示す。

測定値は一つの試料について 20 回の平均値である。測定時温湿度は 15~20°C, 60~70% である。

4. 測定結果 表一1 の右の方に示してある。なお表一1 のポリビニルブチラール No.1 について、赤外線乾燥用ランプを用いて、1) 40°C, 30 分; 120°C, 90 分乾燥, 2) 40°C, 30 分; 100°C, 90 分乾燥の 2 種について測定したが、接着力大で測定不可能であった。

5. 結 言 表一1 から明らかなように、ポリビニルブチラールの接着性が他に比して格段に優秀である。従つて抵抗線歪計の接着剤としてポリビニルブチ

ラールをおすすめする。

なおブチラール樹脂は接着性が優秀であるのみならず、次の理由によつても、接着剤として使用するに適當であると考えられる。

- a) ブチラール樹脂の性質の温度による変化が比較的少ないこと（接着性が優秀であることと合わせて低温における性質が重視される航空機用防弾ガラスの接着剤として、既に実用されている）。
- b) この樹脂の製造方法はわが国で既に確立されており、本邦資源により容易に製造され、ただちに実用に応じうる。

UDC 624.072.2 : 624.044

### 梁の撓みに関するモールの定理の拡張について<sup>1)</sup>

正 員 近 藤 繁 人\*

$$w = - \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{k}{GF_c} \left( up - S \frac{du}{dx} \right) \dots\dots\dots(4)$$

すなわち、ある梁の剪断力による撓み及び撓角はその梁の共やく梁に(4)で表わされる弾性荷重  $w$  を乗せた時の曲げモーメント及び剪断力によつて表わされる。

もし集中荷重が作用している点で断面が急変している時の弾性荷重  $W$  は (2) より

$$W = - \frac{k}{GF_c} \frac{d}{dx} (uS) dx = - \frac{k}{GF_c} \Delta(uS) \\ = \frac{k}{GF_c} (u_1 S_1 - u_2 S_2) \dots\dots\dots(5)$$

(4) あるいは (5) において  $w$  あるいは  $W$  が (+) の時は下向の弾性荷重とし、(-) の時は上向の弾性荷重とする。

3. 共やく梁 単純梁、片持梁、張出梁、ゲルバー梁等に対する共やく梁は、図-2 の通りで、(a) の共やく梁は (b) であり、(b) の共やく梁は (a) である<sup>3)</sup>。

#### 4. 計算例

(1) 図-3 の場合

$$S = R_A = \frac{M_0}{l} = \text{一定}, F_1 \text{ を } F_c \text{ に選べば} \\ u_1 = \frac{F_1}{F_1} = 1, \quad u_2 = \frac{F_1}{F_2}$$

したがつて C 点における弾性荷重は (5) より

$$W = \frac{k}{GF_1} \{ u_1 S - u_2 S \} = \frac{k}{GF_1} \left( 1 - \frac{F_1}{F_2} \right) \frac{M_0}{l}$$

もし  $F_2 > F_1$  ならば  $W > 0$  となり  $W$  は下向の弾性荷重で任意の点の  $S$  による撓みは下向となる。 $F_2 = 0$  ならば  $W = 0$  となり、 $S \neq 0$  であるにもかかわらず AB 間のすべての点の  $S$  による撓みは無いことになる。またもし  $F_2 < F_1$  ならば  $W < 0$  となり  $W$  は上向の弾性荷重で任意の点の  $S$  による撓みは上向となる。

(2) 図-4 の場合

$$S_1 = P_1 + P_2 \quad S_2 = P_2$$

1. モールの定理 ある梁に荷重が乗つた時の曲げモーメント  $M$  による任意の点の撓み及び撓角は、その梁の共やく梁に弾性荷重  $w$  を乗せた時の曲げモーメント及び剪断力によつて表わされる。弾性荷重  $w$  は、図-1 のように水平右向及び鉛直下向を、 $x, y$  軸に取れば

$$w = \frac{M}{EI} = - \frac{d^2y}{dx^2}$$

#### 2. モールの定理の拡張

$G$ : 剪断弾性係数

$\tau$ : 中立軸における剪断応力度

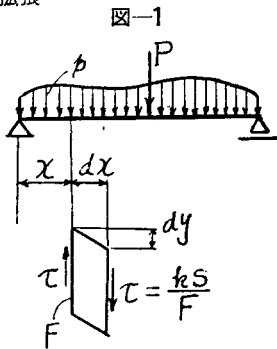
$k$ : 断面の形によつて定まる常数<sup>2)</sup>

$F$ : 任意断面の断面積

$F_c$ : ある定まつた断面積

$S$ : 任意断面の剪断力

$p$ : 荷重強度  $u = \frac{F_c}{F}$  と置く。



いま梁の断面の大きさは変るがその形(矩形、円形等の形)は変わらないものとするれば、 $k$  は一定で次の式が成立つ。

$$\frac{dy}{dx} = \frac{kS}{GF} = \frac{k}{GF_c} (uS) \dots\dots\dots(1)$$

$$\therefore \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{k}{GF_c} \frac{d}{dx} (uS) \dots\dots\dots(2)$$

$$= - \frac{k}{GF_c} \left( up - S \frac{du}{dx} \right) \dots\dots\dots(3)$$

剪断力による撓み及び撓角を求めるための弾性荷重は、曲げモーメントによるもの場合と同様に

\* 山梨大学助教授, 工学部土木教室